



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **61283486 A**(43) Date of publication of application: **13.12.86**

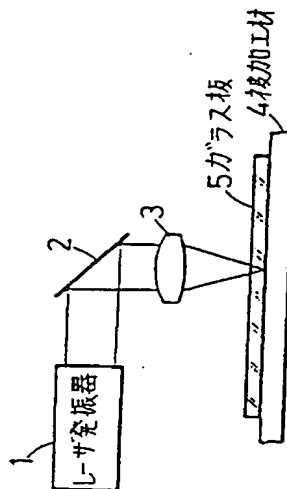
(51) Int. Cl.

**B23K 26/18**(21) Application number: **60124907**(22) Date of filing: **07.06.85**(71) Applicant: **MINOLTA CAMERA CO LTD**(72) Inventor: **KUZUSHIRO KOJI  
ASHIDA MASAYUKI**(54) **METHOD AND DEVICE FOR PIERCING BY LASER** COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To increase the out-of-roundness of a worked hole and the working efficiency by closely arranging the layer of the substance having high laser transmissivity of laser beam on the surface of the material to be worked, then by irradiating laser beam through the substance layer thereof.

**CONSTITUTION:** The transparent glass sheet 5 having high transmissivity for a laser beam is arranged with its close contact on the material 4 to be worked. The laser beam transmitted from the laser oscillator 1 for machining is irradiated with its condensation on the surface of the material 4 to be worked through the glass sheet 5 via a plane mirror 2 and condenser lens 3. The energy of the laser beam is effectively utilized due to the glass sheet 5 closely arranged on the upper part of the material 4 to be worked preventing the expulsion of the melted body and evaporated body by the laser beam. The energy distribution is equalized moreover. The out-of-roundness of the worked hole is therefore increased and the working efficiency can be increased as well.



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-283486

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>  
B 23 K 26/18

識別記号 庁内整理番号  
6527-4E

⑭ 公開 昭和61年(1986)12月13日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全3頁)

⑮ 発明の名称 レーザによる穴明け加工方法および装置

⑯ 特 願 昭60-124907

⑰ 出 願 昭60(1985)6月7日

⑱ 発 明 者 葛 城 廣 治 大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミノルタ  
カメラ株式会社内

⑲ 発 明 者 芦 田 雅 之 大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミノルタ  
カメラ株式会社内

⑳ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会 大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル  
社

㉑ 代 理 人 弁理士 梶 浩 介

明 細 書

1. 発明の名称

レーザによる穴明け加工方法および装置

2. 特許請求の範囲

(1) レーザ加工において、被加工物の表面にレーザ光に対する透過率の高い物質層を密接配置し、同物質層を通してレーザ光を被加工物に照射することを特徴とするレーザによる穴明け加工方法。

(2) 被加工物に、レーザ光に対する透過率の高い物質からなる部材を密接させて配置し、該部材側からレーザ光を照射するように構成されていることを特徴とするレーザによる穴明け加工装置。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は金属薄板等のレーザによる穴明け加工方法及びそれに用いられる装置に関する。

従来の技術

金属板等の多モード発振レーザによる穴明け加工では、真円度の高い穴明けが困難であつた。また加工時に発生する金属の溶融物や蒸発物の飛散

によつてエネルギーが持ち去られるため加工効率が低くかつた。加工効率を向上させるため金属のレーザ加工ではアシストガスを用いる方法が広く採用されているが、ガスボンベ、ガス噴射用ノズル、配管等装置全体として大きなものとなり、また微細加工の場合は余り効果がないものである。

なお非金属のレーザ加工において、有機物質の保護フィルムを被加工物表面に密着させてレーザ光照射を行うことにより、加工時に飛散する物質が被加工材表面に付着するのを防ぐ目的で特開昭59-76688号の提案がなされているが、これは加工時の被加工物表面の保護が目的であつて加工効率の向上が目的ではなく、また被加工物は非金属材料に限定されている。

発明が解決しようとする問題点

高効率で穴明け加工をしようとするとき真円度が低く、効率向上を目的としたアシストガス利用の方法では装置が大型化した微細加工においては余り効率の向上が得られないと云つた従来の問題を解消し、簡単に加工効率を向上させると共に真

円度の高い穴明けが可能となるレーザによる穴明け加工方法及び装置を得ることを目的とする。

#### 問題点解決のための手段

本発明は、被加工物の表面に、使用するレーザ光に対して透過率の高い物質層を密接配置し、同物質層を通してレーザ加工することにより、レーザ加工の効率を向上させると共に、真円度の高い穴明けを可能にする。

#### 作用

本発明は、被加工物の上に透明層を密接配置することにより、溶融物や蒸発物の飛散を防ぎ、溶融物や蒸発物によつて持去られるエネルギーが加工に寄与するようになることにより加工効率の向上が得られるものと考えられる。またレーザ光のビーム断面のエネルギー分布が非対称であつても、飛散が抑圧された溶融物、蒸発物によつて加工領域内のエネルギー分布の均一化がなされる結果、加工穴の真円度が向上するものと思われる。

#### 実施例

第1図は本発明の一実施形態の側面図である。

前後の所を低減しており本発明が高効率を実現していることが分る。

第3図はエネルギーと穴の真円度との関係の実験結果で白丸は本発明、黒丸は第4図の構成の場合で、上述した実験により得られた加工穴についてのデータを示す。真円度は穴の外接円径と内接円径との比で、1は真円であり、数値が大きい程真円度は低い。本発明では穴径の如何つまりエネルギーの如何にかゝわりなく真円度は一様で真円に近く、エネルギーの大小に関係なく加工状態が安定している。これに対して従来方式では低エネルギーの所で真円度の低下が著るしい。

本発明方法及び装置は穴明け加工に関するが、穴明け加工で材料を移動させれば、切断、任意形状の切抜き、溝切り等各種の加工が可能なのは云うまでもない。

#### 効果

第2図、第3図から明かなように、本発明によれば加工効率の向上が得られ、穴明け加工における穴の真円度も優れている。

1はYAGレーザ発振器、2は平面鏡、3は集光レンズで、4が被加工材料であり、5はその上面に密接して載置された透明なガラス板である。レーザ光は集光レンズ3によりガラス板5を通して被加工材4の表面に集光される。

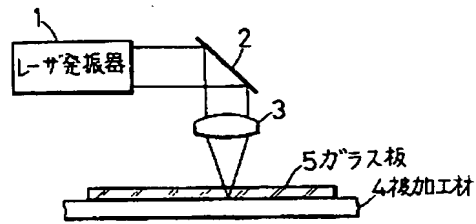
第2図は第1図の構成によるレーザビームのエネルギーと穴明け加工の穴径との関係の実験結果である。この図では第4図に示すようなガラス板を用いない従来方法による穴明け加工の実験結果を比較のため併記してある。白丸が本発明によるもの、黒丸は第4図の構成によるものである。この実験で、被加工材はステンレス鋼(JIS規格SUS304)で厚さ50 $\mu$ mであり、レーザ光はパルス状に照射され、集光レンズ3の焦点距離は80mmである。本発明によれば穴径はレーザ光のパルスエネルギー0.02ジュールまではエネルギーに応じて大きくなり、0.02ジュール以上では大体50 $\sim$ 70 $\mu$ m程度で飽和する。これに対して第4図に示すような従来構成では、パルスエネルギーを増しても穴径は20 $\mu$ m

#### 4. 図面の簡単な説明

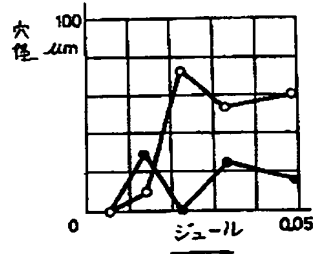
第1図は本発明方法及び装置の一実施形態の側面図、第2図は実験結果のグラフ、第3図も同じく実験結果のグラフ、第4図は従来方法の一実施形態の側面図である。

代理人 弁理士 縣 浩 介

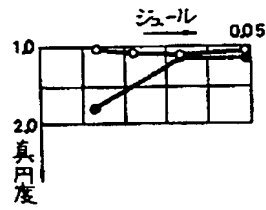
第1図



第2図



第3図



第4図

